

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-130568

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)9月5日

H 01 L 41/08

M-7342-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 圧電バイモルファクチュエータ

⑯ 実 願 昭63-26862

⑰ 出 願 昭63(1988)3月2日

⑱ 考 案 者 布 田 良 明 宮城県仙台市郡山6丁目7番1号 東北金属工業株式会社  
内

⑲ 出 願 人 東北金属工業株式会社 宮城県仙台市郡山6丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 戸 田 坦 外2名

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

圧電 バイモルフアクチュエータ

### 2. 実用新案登録請求の範囲

1. ニッケル，クロム，白金，金のうちの少なくとも一種の金属材料からなるメタライズ層が表裏面に形成された圧電性セラミックスの内部に，銀又は銀－パラジウム合金より成る一層の内部電極層を具備し，かつ，前記表裏面のメタライズ層から前記内部電極層へ電界が向く様に，前記表裏面のメタライズ層及び前記内部電極層が外部電源へ接続されている事の特徴とする圧電 バイモルフアクチュエータ。

### 3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は，電気的入力エネルギーを変位や力の機械エネルギーに変換する圧電アクチュエータに

(1)

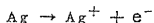
関するものである。

(従来の技術)

圧電バイモルフアクチュエータは、圧電性セラミックスの薄板をメタライジング後、金属薄板の表裏面に2枚接着するのが一般的である。しかし、接着剤を用いた圧電バイモルフアクチュエータは、接着剤の経時変化によるアクチュエータ特性の劣化や接着工数が問題となり、実用化の用途は限定されている。又、近年、厚膜積層技術を用いて、接着工程を経ず、複数の内部電極層を有する積層型圧電バイモルフアクチュエータが商品化されつつある。該積層型圧電バイモルフアクチュエータは、圧電セラミックスと内部電極を同時焼結するのでセラミックスの焼結温度に耐え得る内部電極材料でかつ廉価である銀-パラジウム合金を用いるのが一般的である。かつ、アクチュエータの側面に露出した内部電極を接続する外部電極は銀の焼付電極材料を用いるのが一般的である。しかし前記、銀-パラジウム合金や銀電極材料は、高湿度環境下で、直流電圧を印加するとプラスの極性

(2)

で次の反応が生じる。



いわゆる銀マイグレーションにより、マイナス側では銀イオンが金属銀となり晶出し成長する。その結果、プラス、マイナス極が電氣的に短絡するという欠点がある。したがって、積層型圧電バイモルフアクチュエータも使用環境は限定される。

( 考案が解決しようとする課題 )

本考案は、上記欠点を解決すべく成されたもので、高湿度環境下において使用可能な圧電バイモルフアクチュエータの提供を目的とする。

( 課題を解決するための手段 )

本考案によれば、ニッケル、クロム、白金、金のうちの少なくとも一種の金属材料からなるメタライズ層が表裏面に形成された圧電性セラミックスの内部に、銀又は銀 - パラジウム合金より成る一層の内部電極層を具備し、かつ、前記表裏面のメタライズ層から前記内部電極層へ電界が向く様に、前記表裏面のメタライズ層及び前記内部電極層が外部電源へ接続されている事の特徴とする圧電バ

イモルフアクチュエータが得られる。

表裏にメタライズされる金属材料は、マイグレーションの発生がなく、かつ、蒸着やスパッタ法で容易に形成できる事から、ニッケル、クロム、白金、金が使用でき、半田付の強度向上からは、金を上層とした複数の金属材料でメタライズする方法が好ましい。

(実施例)

以下、本考案の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本考案の一実施例による圧電パイモルフアクチュエータを示している。第1図において、11は圧電性セラミックスで12は銀又は銀-パラジウム合金よりなる一層の内部電極である。内部電極12の形成は通常の厚膜積層技術が適用できる。13は表裏にスパッタ法で形成されたメタライズ層である。このメタライズ層13はニッケル、クロム、白金、金の少なくとも一種からなる。14は内部電極12と接続する外部電極で、電源のマイナス極性に接続されている。この圧電パイ

モルファクチュエータの一端を固定し、スイッチ 15 をオンする事で該電圧バイモルファクチュエータの他端（自由端）が、屈曲変形をする。図中、16 の様に、銀又は銀 - パラジウム合金である内部電極層へ、表裏面メタライズ層 13 から電界が向いていると、高湿度環境下においても、内部電極である銀のマイグレーションは発生せず、絶縁抵抗劣化はない。

次に、第 1 図の圧電バイモルファクチュエータの製造方法を説明する。

$\text{Pb}(\text{Ni}-\text{Nb})\text{Zr.TiO}_3$  系圧電性セラミックスの仮焼粉末を用いて厚み  $118\text{ }\mu\text{m}$  のセラミック生シート 11 を作り、その表面に銀 70 - パラジウム 30 重量パーセントの金属組成を有する内部電極ペーストを用いて厚み  $7\text{ }\mu\text{m}$  の内部電極 12 を印刷した。次に該セラミック生シート 11 を所定の形状に打ち抜き、一層の内部電極 12 を構成する様に積層、熱プレスし一体化した。しかる後に大気中  $1100^\circ\text{C}$  で焼結し、表裏面を、ニッケル、クロム、白金、金をスパッタ法でメタライズし、メタ

ライズ層 13 を形成し、圧電バイモルフアクチュエータを試作した。該圧電バイモルフアクチュエータの耐使用環境性を評価する為、温度 60℃、相対湿度 95% の恒温恒湿槽内に於て、直流電圧 100 ボルトを連続印加するエージングを実施した。本考案の効果の確認の為、内部電極が電源の電極のマイナス、プラスのそれぞれに接続された試料についてエージングを実施し、ショート不良の発生結果を第 1 表に示した。

第 1 表

内部電極極性	試料数	ショート不良 %		
		100時間	250時間	500時間
マイ ナ ス	50	0	0	2
プ ラ ス	50	76	100	—

第 1 表より明らかに、内部電極極性がプラスの試料は銀マイグレーションが発生し、250 時間で全試料がショート不良となった。本考案による

(6)

圧電バイモルフアクチュエータは500時間でのショート不良が2%と耐湿性能が優れている。この結果は、メタライズ層13がニッケル、クロム、白金、金からなる場合に得られたものであるが、メタライズ層13がニッケル、クロム、白金、金のうち少なくとも一種からなる場合であっても、同様の結果が得られる。

( 考案の効果 )

以上、説明した様に本考案によれば、耐使用環境性、特に湿度に対してマイグレーションの発生のない圧電アクチュエータの提供が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本考案による圧電バイモルフアクチュエータとその電極配線を示す図である。

11は圧電性セラミックス、12は内部電極層、13は表裏面のメタライズ層、14は内部電極とコンタクトする外部電極、15は電源プラス側に設けられたスイッチ、16は電界方向をそれぞれ示す。

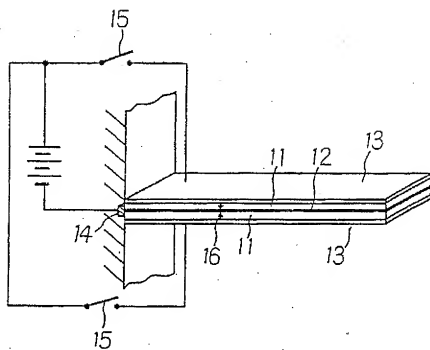
( 7 )

代理人 (7753) 弁理士 池田 憲保





第1図



830

実開1-130568

代理人 (7783) 弁理士 池田 憲保

